

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы топологического проектирования

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- подготовка обучающихся к выполнению задач по разработке топологии интегральных схем;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Промышленная электроника» в рамках направления подготовки магистров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- анализ существующих методик топологического проектирования интегральных схем;
- владение методами расчета и анализа топологии.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы проектной деятельности;
- Основы технического проектирования;
- Электронная техника;
- Основы микропроцессорной техники;
- Прикладное программное обеспечение в электронике.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Управление техническими системами;
- Схемотехника;
- Моделирование электронных устройств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора до-	Планируемые результаты обучения
------------------------	-----------------------	-----------------------------------	---------------------------------

(группы) ПК		стижения ПК	
	<p>ПК-1: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p>ПК-1.1 Разрабатывает и собирает несложные схемы опытных электронных изделий</p> <p>ПК-1.5 Пользуется методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации</p>	<p>– знать: Требования к рабочей топологии и технологии монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС..</p> <p>– уметь: Разрабатывать топологию и технологию монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС..</p> <p>– владеть: Навыками разработки топологии и технологии монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС..</p> <p>– знать: Особенности производства полупроводниковых изделий на современном этапе и перспективные направления исследований..</p> <p>– уметь: Работать с информацией из различных литературных и патентных источников, проводить анализ полученной информации..</p> <p>– владеть: Методами обработки научно-технической информации и разработки новых способов и технологических процессов 3D интеграции.</p>
	<p>ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные</p>	<p>ПК-2.1 Строит физические и математические модели электронных изделий</p>	<p>– знать: Методы построения моделей электронных устройств; принципы функционирования электронных устройств..</p> <p>– уметь: Синтезировать структурные и электрические схемы; применять компьютерные системы</p>

	<p>программные средства их компьютерного моделирования</p>		<p>и пакеты прикладных задач для проектирования и исследования электронных устройств. – владеть: Навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных задач для проектирования и исследования электронных устройств.</p>
		<p>ПК-2.2 Использует элементы электронной компонентной базы</p>	<p>– знать: Базовые компоненты электронной техники, их параметры и применение.. – уметь: Выбирать компоненты электронной техники в соответствии с ее конструктивом.. – владеть: Навыками выбора компонентов электронной техники в соответствии с ее конструктивом..</p>
		<p>ПК-2.3 Пользуется программными средствами топологического проектирования и моделирования</p>	<p>– знать: Средства автоматизированного проектирования, применяемые при подготовке проектно-конструкторской документации изделий на основе ПЛИС.. – уметь: Применять средства автоматизированного проектирования изделий на основе ПЛИС при подготовке проектно-конструкторской документации.. – владеть: Навыками применения средств автоматизированного проектирования изделий на основе ПЛИС при подготовке проектно-конструкторской до-</p>

			кументации..
--	--	--	--------------

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> – знать: Сущность задач топологического проектирования электронных устройств.. – уметь: Оценивать ожидаемые показатели качества спроектированного электронного устройства.. – владеть: Методиками анализа и синтеза топологии электронных устройств..
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	<ul style="list-style-type: none"> – знать: Основные показатели качества технических систем.. – уметь: Настраивать технические системы в соответствии с заданными показателями качества. – владеть: Навыками оценки показателей качества технической системы..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим

работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методики проектирование и языки описания аппаратуры для цифровых устройств на базе ПЛИС.;

Тема 1.1 Методика сквозного проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС. (Методика сквозного проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС. Освоение технологии создания проектов цифровых устройств в САПР.);

Тема 1.2 Язык описания аппаратуры Verilog HDL. (Использование языка Verilog для описания проектируемого устройства. Структура описания устройства на языке Verilog. Определение функций и процедур, используемых в составе архитектуры объекта. Применение различных стилей определения архитектуры объекта. Параллельно и последовательно выполняемые операторы языка Verilog. Описание в Verilog HDL типовых дискретных устройств. Использование шаблонов встроенного HDL-редактора и шаблонов описаний, создаваемых разработчиком. Синтез проекта с использованием САПР.);

Тема 1.3 САПР проектирование цифровых устройств на базе ПЛИС. (Проектирование цифровых устройств на базе ПЛИС фирмы Intel с использованием САПР. Структура проекта и методика создания нового проекта в САПР. Создание схемотехнического описания проектируемого устройства. Ввод временных и топологических ограничений проекта. Синтез проекта с использованием средств САПР. Знакомство с САПР.);

Раздел 2 Проектирование устройств на базе ПЛИС.;

Тема 2.1 Комбинационные и последовательностные устройства на базе ПЛИС. (Комбинационные и последовательностные устройства. Этапы разработки последовательностных устройств на базе ПЛИС. Типовые архитектуры.);

Тема 2.2 Реконфигурируемые устройства ввода-вывода на основе ПЛИС. (Реконфигурируемые устройства ввода-вывода на основе ПЛИС. Типовые архитектуры реконфигурируемого ввода-вывода. Системы на основе контроллера реального времени. Состав и особенности среды проектирования реконфигурируемых систем. Методы и средства отладки FPGA-приложений. Разработка реконфигурируемых систем. Этапы разработки реконфигурируемых систем.);

Тема 2.3 Функциональное моделирование проектируемого устройства на базе ПЛИС. (Функциональное моделирование проектируемого устройства на базе ПЛИС. Структура и способы подготовки тестового модуля проекта. Создание тестового модуля проекта в текстовом формате и в форме временных диаграмм. Этапы моделирования цифровых устройств на базе ПЛИС.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Методика сквозного проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС.	2	
Тема 1.2.	Язык описания аппаратуры Verilog HDL.	4	
Тема 1.3.	САПР проектирование цифровых устройств на базе ПЛИС.	2	
Тема 2.1.	Комбинационные и последовательностные устройства на базе ПЛИС.	4	
Тема 2.2.	Реконфигурируемые устройства ввода-вывода на основе ПЛИС.	2	
Тема 2.3.	Функциональное моделирование проектируемого устройства на базе ПЛИС.	2	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, академ. час
-----------------------------	---------------------------	---------------------------

плины	тий (семинаров)	дем. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.3.	Знакомство с САПР. Структура проекта и методика создания нового проекта в САПР.	6	
Тема 2.1.	Проектирование цифрового устройства на базе ПЛИС.	16	
Тема 2.2.	Разработка реконфигурируемого устройства ввода-вывода на основе ПЛИС.	10	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	1. Разработка устройства цифровой обработки сигналов на ПЛИС (по вариантам); 2. Разработка алгоритмов работы и реализация цифрового повышающего преобразователя на ПЛИС (по вариантам); 3. Разработка формирователя радиосигналов на ПЛИС (по вариантам); 4. Разработка алгоритмов работы и реализация цифрового понижающего преобразователя на ПЛИС (по вариантам). 5. Разработка задающего устройства на ПЛИС (по вариантам).	54	
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	54	0
Контроль	Подготовка к экзамену	18	
Итого:		96	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Поляков, А. К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС : учебное пособие / А. К. Поляков. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-383-00773-0. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007730.html> (дата обращения: 23.03.2021);

2 Стешенко, В. Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры / В. Б. Стешенко. – Москва : ДОДЭКА, 2007. – ISBN 978-594120-112-9. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201129.html> (дата обращения: 23.03.2021);

3 ПЛИС фирмы "Xilinx": описание структуры основных семейств / Д. А. Кнышев, М. О. Кузелин. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - ISBN 978-5-94120-028-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941200283.html> (дата обращения: 23.03.2021);

4 Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби; пер. с англ. В. В. Соловьева. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 464 с. - ISBN 978-5-97060-174-7. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601747.html> (дата обращения: 23.03.2021);

5 Максфилд, К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца / К. Максфилд. – Москва : ДМК Пресс, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-97060-265-2. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602652.html> (дата обращения: 23.03.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Icarus Verilog;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Scilab;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы топологического проектирования»

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- подготовка обучающихся к выполнению задач по разработке топологии интегральных схем;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Промышленная электроника» в рамках направления подготовки магистров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- анализ существующих методик топологического проектирования интегральных схем;
- владение методами расчета и анализа топологии.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы проектной деятельности;
- Основы технического проектирования;
- Электронная техника;
- Основы микропроцессорной техники;
- Прикладное программное обеспечение в электронике.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Управление техническими системами;
- Схемотехника;
- Моделирование электронных устройств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает несложные схемы опытных электронных изделий	– знать: Требования к рабочей топологии и технологии монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС.. – уметь: Разрабатывать топологию и технологию монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС.. – владеть: Навыками разработки топологии и технологии монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС..
		ПК-1.5 Пользуется методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации	– знать: Особенности производства полупроводниковых изделий на современном этапе и перспективные направления исследований.. – уметь: Работать с информацией из различных литературных и патентных источников, проводить анализ полученной информации.. – владеть: Методами обработки научно-технической информации и разработки новых способов и технологических процессов 3D интеграции.
	ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели	ПК-2.1 Строит физические и математические модели электронных изделий	– знать: Методы построения моделей электронных устройств; принципы

	приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		<p>функционирования электронных устройств..</p> <p>– уметь: Синтезировать структурные и электрические схемы; применять компьютерные системы и пакеты прикладных задач для проектирования и исследования электронных устройств.</p> <p>– владеть: Навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных задач для проектирования и исследования электронных устройств.</p>
	ПК-2.2 Использует элементы электронной компонентной базы		<p>– знать: Базовые компоненты электронной техники, их параметры и применение..</p> <p>– уметь: Выбирать компоненты электронной техники в соответствии с ее конструктивом..</p> <p>– владеть: Навыками выбора компонентов электронной техники в соответствии с ее конструктивом..</p>
	ПК-2.3 Пользуется программными средствами топологического проектирования и моделирования		<p>– знать: Средства автоматизированного проектирования, применяемые при подготовке проектно-конструкторской документации изделий на основе ПЛИС..</p> <p>– уметь: Применять средства автоматизированного проектирования изделий на основе ПЛИС при подготовке проектно-конструкторской документации..</p>

			– владеть: Навыками применения средств автоматизированного проектирования изделий на основе ПЛИС при подготовке проектно-конструкторской документации..
--	--	--	---

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– знать: Сущность задач топологического проектирования электронных устройств.. – уметь: Оценивать ожидаемые показатели качества спроектированного электронного устройства.. – владеть: Методиками анализа и синтеза топологии электронных устройств..
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: Основные показатели качества технических систем.. – уметь: Настраивать технические системы в соответствии с заданными показателями качества. – владеть: Навыками оценки показателей качества технической системы..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации		экзамен, зачет с оценкой по КП

Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Методики проектирование и языки описания аппаратуры для цифровых устройств на базе ПЛИС.;

Тема 1.1 Методика сквозного проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС. (Методика сквозного проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС. Освоение технологии создания проектов цифровых устройств в САПР.);

Тема 1.2 Язык описания аппаратуры Verilog HDL. (Использование языка Verilog для описания проектируемого устройства. Структура описания устройства на языке Verilog. Определение функций и процедур, используемых в составе архитектуры объекта. Применение различных стилей определения архитектуры объекта. Параллельно и последовательно выполняемые операторы языка Verilog. Описание в Verilog HDL типовых дискретных устройств. Использование шаблонов встроенного HDL-редактора и шаблонов описаний, создаваемых разработчиком. Синтез проекта с использованием САПР.);

Тема 1.3 САПР проектирование цифровых устройств на базе ПЛИС. (Проектирование цифровых устройств на базе ПЛИС фирмы Intel с использованием САПР. Структура проекта и методика создания нового проекта в САПР. Создание схемотехнического описания проектируемого устройства. Ввод временных и топологических ограничений проекта. Синтез проекта с использованием средств САПР. Знакомство с САПР.);

Раздел 2 Проектирование устройств на базе ПЛИС.;

Тема 2.1 Комбинационные и последовательностные устройства на базе ПЛИС. (Комбинационные и последовательностные устройства. Этапы разработки последовательностных устройств на базе ПЛИС. Типовые архитектуры.);

Тема 2.2 Реконфигурируемые устройства ввода-вывода на основе ПЛИС. (Реконфигурируемые устройства ввода-вывода на основе ПЛИС. Типовые архитектуры реконфигурируемого ввода-вывода. Системы на основе контроллера реального времени. Состав и особенности среды проектирования реконфигурируемых систем. Методы и средства отладки FPGA-приложений. Разработка реконфигурируемых систем. Этапы разработки реконфигурируемых систем.);

Тема 2.3 Функциональное моделирование проектируемого устройства на базе ПЛИС. (Функциональное моделирование проектируемого устройства на базе ПЛИС. Структура и способы подготовки тестового модуля проекта. Создание тестового модуля проекта в текстовом формате и в форме временных диаграмм. Этапы моделирования цифровых устройств на базе ПЛИС.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).